

**The Vertical Profile Of Dissolved Oxygen in Pinang Dalam Oxbow
Lake Buluh China Village Siak Hulu Sub District Kampar District Riau
Province**

By :

Walmon Sinaga¹, Madju Siagian², Asmika Harnalin Simarmata²

E-mail : walmonsinaga@yahoo.co.id

ABSTRACT

The research was conducted in February-March 2014 in Lake Danau Pinang Dalam. The research aims to understand the vertical profile of Dissolved Oxygen in Pinang Dalam Oxbow lake. The research used survey method. Sample were taken in three stations, namely station 1, station 2 and station 3. Sampling vertical based on depth, at surface, 2,5 secchi disk and in the bottom. The parameter of water quality measured pH, temperature, nitrate, phosphate, depth, transparency, and dissolved oxygen (DO). The result shown concentration of dissolved oxygen range 2,04-5,29 mg/L, concentration of nitrate range 0,02-0,34 mg/L and the concentration of phosphate range 0,01-0,71 mg/L. The value of temperature was 28,5⁰C, depth range of 145-302 cm. The value of pH was 5. the parameters of water quality were observed still support the aquatic organisms..

Keywords : dissolved oxygen, the vertical profile, Pinang Dalam Oxbow

- 1) Student of the Fisheris and Marine Science Faculty, Riau University
- 2) Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Danau Pinang Dalam terbentuk akibat terputusnya aliran Sungai Kampar yang terjadi akibat endapan lumpur atau bahan-bahan lainnya, yang diduga berlangsung puluhan tahun yang lalu. Danau Pinang Dalam memiliki kondisi lingkungan yang sangat ekstrim dimana pada musim

kemarau pemasukan dari sungai Kampar sangat sedikit sehingga terjadi pendangkalan dan penyusutan volume air sedangkan pada musim hujan pemasukan air dari sungai Kampar melimpah, sehingga volume air Danau Pinang Dalam akan meningkat dan akan mempengaruhi kualitas air.

Oksigen memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan, karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Selain itu, oksigen juga menentukan dekomposisi yang dilakukan oleh organisme aerobik atau anaerobik. Oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) dibutuhkan oleh semua jasad untuk proses pernapasan, metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari difusi dari atmosfer dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut (Salmin, 2000 dan Sugiarto 1987).

Sehubungan dengan ketersediaan oksigen di perairan telah dilakukan penelitian oleh Masta, (2014) yang mengatakan bahwa semakin dalam perairan, oksigen terlarut semakin menurun. Untuk melihat apakah pola ini berlaku pada danau Pinang Dalam maka penelitian ini dilakukan.

Oksigen mempunyai peranan penting dalam perairan untuk proses respirasi oleh semua makhluk hidup. Besarnya kandungan oksigen terlarut di air dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain cuaca, kepadatan fitoplankton, siang dan malam serta

dinamika organisme yang ada didalamnya. Dilihat dari penelitian – penelitian sebelumnya, belum ada yang melakukan penelitian mengenai oksigen terlarut di Danau Pinang Dalam, padahal oksigen terlarut (DO) penting untuk semua organisme hidup untuk fotosintesis dan respirasi dan keberadaan oksigen terlarut (DO) akan menentukan distribusi organisme di perairan, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang profil vertikal oksigen terlarut di Danau Pinang Dalam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil vertikal oksigen terlarut dan tingkat kesuburan perairan Danau Pinang Dalam, dengan melihat profil vertikal oksigen terlarut dapat mengetahui tingkat kesuburan danau tersebut secara vertikal. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan informasi dasar untuk pengelolaan perairan di Danau Pinang Dalam secara tepat dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2014 di perairan Danau Pinang Dalam di Desa Buluh Cina Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Pengukuran kualitas air dilakukan di lapangan seperti oksigen

terlarut, karbondioksida bebas, kecerahan, derajat keasaman, suhu, kedalaman sedangkan pengukuran nitrat dan fosfat dan analisis fitoplankton dilakukan di Laboratorium Produktifitas Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Penentuan lokasi dan pengambilan air sampel atau penentuan stasiun untuk penelitian dengan mempertimbangkan kondisi lokasi penelitian, sehingga dapat mewakili kondisi perairan secara keseluruhan (Purposive sampling). Pengambilan sampel ditentukan pada 3 lokasi yaitu daerah air masuk, daerah badan danau dan daerah ujung danau.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey langsung dengan melakukan pengamatan dan pengambilan sampel langsung di Danau Pinang Dalam. Data yang diperoleh berupa data primer dan sekunder. Data primer berupa data yang dikumpulkan dari lapangan yaitu data kualitas air dan data kelimpahan fitoplankton baik yang dianalisis di lapangan maupun di laboratorium. Data sekunder yaitu berupa data yang diperoleh dari instansi-instansi yang berkaitan dengan penelitian ini.

Untuk memperoleh data profil vertikal oksigen terlarut dan kualitas air

lainnya di Danau Pinang Dalam ditetapkan 3 stasiun secara horizontal yaitu di inlet, daerah tengah danau dan outlet dan 3 kedalaman secara vertikal yaitu permukaan, 2,5 Secchi dan dasar perairan. Kecuali untuk sampel fitoplankton hanya dilakukan pada 2 kedalaman saja yaitu permukaan dan 2,5 Secchi dimana cahaya matahari masih dapat menembus perairan. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali di setiap stasiun dengan interval waktu pengambilan sampel 1 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Danau Pinang Dalam terletak di Desa Buluh Cina Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar. Danau Pinang Dalam ini berbentuk seperti huruf U dimana daratan sekelilingnya relatif tinggi. Secara geografis danau ini terletak pada posisi $00^{\circ}21'14,3''$ – $00^{\circ}21'48,2''$ LS dan $101^{\circ}32'21,0''$ – $101^{\circ}31'44,7''$ BT. Karakteristik kualitas air Danau Pinang Dalam dipengaruhi oleh masukan air dari Sungai Kampar Kiri yang masuk ke dalam danau melalui Danau Pinang Luar dan limpasan air hujan. Jika volume air Sungai Kampar dan Danau Pinang Luar naik, maka akan terjadi limpasan air masuk ke Danau Pinang Dalam, yang dihubungkan oleh saluran atau kanal kecil. Sedangkan jika pada musim

kemarau, danau tersebut relatif menjadi perairan tertutup.

Danau Pinang Dalam memiliki dasar yang berlumpur serta perairan yang berwarna kecoklatan. Bagian pinggir Danau Pinang Dalam sudah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lahan perkebunan, dan aktivitas penebangan kayu.

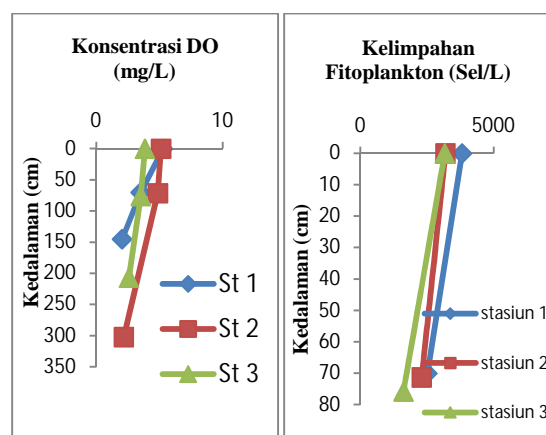
Profil Vertikal Oksigen Terlarut

Hasil pengukuran konsentrasi oksigen terlarut di perairan Danau Pinang Dalam selama penelitian berkisar 2,04-5,29 mg/l. Konsentrasi oksigen terlarut di permukaan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan 2,5 *secchi disk* dan dasar perairan (Gambar 2). Tingginya konsentrasi oksigen terlarut di permukaan sesuai dengan tingginya kelimpahan fitoplankton (Gambar 2). Hal ini sesuai dengan pendapat Sweta (1975) dalam Hakim (2009) yang menyatakan bahwa sumber utama oksigen di perairan berasal dari fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan berklorofil lainnya.

Selanjutnya konsentrasi oksigen terlarut (DO), intensitas cahaya matahari dan fitoplankton berkurang dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Mujiati, (2006) yang menyatakan fotosintesis semakin berkurang dan kadar oksigen yang ada banyak

digunakan untuk pernapasan dan oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik.

Konsentrasi oksigen terlarut di permukaan tertinggi ditemukan di Stasiun I dan terendah di stasiun II dan III, tingginya konsentrasi oksigen terlarut di stasiun I, disebabkan tingginya kelimpahan fitoplankton di stasiun I (Gambar 2)



Gambar 2. Profil Vertikal Oksigen Terlarut dan Kelimpahan Fitoplankton Selama Penelitian di Danau Pinang Dalam.

Tingginya kelimpahan fitoplankton di stasiun I dikarenakan zona fotik di stasiun ini lebih tinggi dibandingkan stasiun II dimana cahaya yang masuk ke perairan optimal serta unsur hara yang sudah mencukupi (Gambar 3) sebagai sumber nutrisi untuk fitoplankton melakukan fotosintesis sehingga kelimpahan fitoplankton tinggi (3815 sel/L) yang dapat menyebabkan oksigen terlarut tinggi, sedangkan Rendahnya konsentrasi oksigen

terlarut di stasiun III ini disebabkan rendahnya kelimpahan fitoplankton (3166 sel/l) dibanding stasiun lainnya, rendahnya kelimpahan fitoplankton di stasiun III disebabkan rendahnya zona fotik (Tabel 2) dan kandungan unsur hara yang rendah (Gambar 2) dimana cahaya yang masuk ke perairan tidak maksimal sehingga fitoplankton tidak dapat melakukan fotosintesis yang akan menyebabkan oksigen terlarut rendah.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Zona Fotik Perairan Danau Pinang Dalam

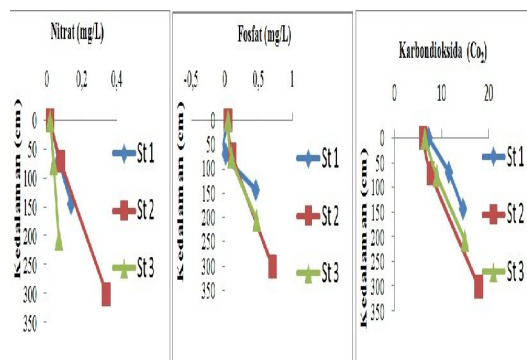
Parameter	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
kecerahan (cm)	27,3	28,5	27,7
2 1/2 Secchi disc (cm)	68,25	71,25	69,25
Kedalaman (cm)	145	302	206,7
zona fotik (%)	47,06	23,6	33,5

Tabel diatas menunjukkan zona fotik di stasiun I lebih tinggi dibanding stasiun III dan II, ini berarti cahaya yang masuk ke perairan di stasiun I lebih optimal di banding stasiun lainnya. Cahaya matahari yang cukup, perairan yang masih bisa ditembus cahaya, dan unsur hara yang tinggi (Gambar 3) merupakan salah satu keadaan dimana tingginya kelimpahan fitoplankton yang melakukan proses fotosintesis untuk

menghasilkan oksigen. Hal ini sesuai dengan pendapat Sweta (1975) dalam Hakim (2009) yang menyatakan bahwa sumber utama oksigen di perairan berasal dari fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan berklorofil lainnya. Selanjutnya pada kedalaman 2,5 Secchi disk konsentrasi oksigen terlarut berkisar 3,50-4,87 mg/l dimana konsentrasi oksigen terlarut tertinggi di stasiun II dan terendah di stasiun III dan di dasar perairan berkisar 2,04-2,58 mg/l. Rendahnya konsentrasi oksigen di dasar perairan diduga disebabkan rendahnya kelimpahan fitoplankton dan tingginya kandungan bahan organik (Gambar 2). Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) yang menyatakan, kehilangan oksigen pada dasar perairan lebih banyak disebabkan proses dekomposisi bahan organik yang membutuhkan oksigen terlarut.

Konsentrasi karbondioksida, nitrat dan fosfat di permukaan rendah dibandingkan di dasar perairan hal ini disebabkan di permukaan fitoplankton memanfaatkan unsur hara untuk proses fotosintesis yang akan menghasilkan oksigen terlarut sehingga konsentrasi oksigen terlarut di permukaan tinggi, unsur hara di permukaan banyak di manfaatkan sehingga di permukaan konsentrasi

karbondioksida, nitrat dan fosfat cenderung lebih tinggi dibanding di dasar perairan.



Gambar 3. Kosentrasi Nitrat, Fosfat dan Karbondioksida (CO_2) Selama Penelitian di Danau Pinang Dalam

Berdasarkan Gambar 3 terlihat konsentrasi dari masing masing parameter bahwa semakin bertambahnya kedalaman maka konsentrasi akan bertambah. Konsentrasi terendah ditemukan di permukaan. Rendahnya konsentrasi di permukaan disebabkan oleh fitoplankton yang memanfaatkan unsur hara dan karbondioksida untuk melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan oksigen terlarut. Hal ini sesuai dengan pendapat Widynyana dan Wagey, (2004) dalam Mujianto, Thahjo dan Sugianti (2011) yang menyatakan bahwa fitoplankton memanfaatkan unsur-unsur hara, sinar matahari dan karbondioksida untuk pertumbuhan nya. Selanjutnya tingginya konsentrasi unsur hara dan karbondioksida di dasar perairan disebabkan tidak adanya

lagi proses fotosintesis melainkan proses respirasi dan dekomposisi bahan organik.

Parameter Kualitas Air Penunjang

Kualitas air merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kehidupan dan organisme yang ada di perairan. Faktor-faktor kualitas air yang diamati selama penelitian tersebut antara lain : kecerahan, pH, suhu, dan kedalaman. Kualitas air merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kehidupan dan organisme yang ada di perairan.

Hasil Pengukuran parameter kualitas air selama penelitian yaitu suhu berkisar 28-29 °C, kedalaman 145-302 cm dan pH 5,0. Untuk lebih jelasnya masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rata-Rata Pengukuran Paramater Kualitas Air Penunjang Selama Penelitian

Stasiun	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	pH
Stasiun I	28	5
Stasiun II	29	5
Stasiun III	29	5

Sumber : Data Primer

Suhu

Hasil pengukuran suhu selama penelitian berkisar antara 28°C – 29°C dimana suhu tertinggi di stasiun II dan yang

terendah terdapat pada stasiun I dan III (Tabel 3). Tingginya nilai suhu di stasiun II dikarenakan letak stasiun II merupakan kawasan perairan terbuka sehingga cahaya matahari menembus langsung ke perairan lebih tinggi di bandingkan stasiun lainnya. Sedangkan di Stasiun I dan III merupakan kawasan yang banyak ditutupi oleh pohon-pohon yang berukuran besar yang dapat menghambat penetrasi cahaya matahari masuk ke perairan sehingga mengakibatkan suhu pada stasiun ini lebih rendah dibandingkan stasiun lainnya.

Boyd (1979) menyatakan bahwa kisaran suhu yang optimal untuk kehidupan dan perkembangan organisme perairan berkisar antara 25-32 °C. Nilai suhu dalam penelitian ini jika dibandingkan dengan pendapat di atas maka suhu di perairan Danau Pinang Dalam sangat optimal untuk kehidupan organisme akuatik.

Kedalaman

Hasil pengukuran kedalaman pada masing-masing stasiun pengamatan berkisar antara 145-302 cm. Dari tabel 3 terlihat rata-rata kedalaman yang tertinggi ditemukan di stasiun II (302 cm) dan terendah di Stasiun I (145 cm). Perbedaan kedalaman disebabkan oleh pengaruh morfologi Danau Pinang Dalam yang berbentuk cekungan. Secara umum dapat digambarkan bahwa

bentuk morfologi Danau Pinang Dalam Desa Buluh Cina adalah berbentuk U.

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) berkaitan dengan daya tahan organisme, dimana pada pH perairan rendah penyebaran oleh organisme akan terganggu. Hasil pengukuran pH perairan Danau Pinang Dalam pada permukaan, kedalaman 2,5 kali secchi dan dasar danau selama penelitian adalah 5,0 (Tabel 3). Berdasarkan hasil pengukuran selama penelitian, dilihat dari nilai pH nya (5,0), maka pH Danau Pinang Dalam bersifat asam. Derajat keasaman tersebut masih mampu mendukung kehidupan organisme akuatik di waduk tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Wardoyo (1981), bahwa perairan yang mendukung kehidupan organisme secara wajar dengan nilai pH berkisar antara 5-9.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Konsentrasi oksigen terlarut di permukaan berkisar 3,84–5,29 mg/L, kedalaman 1,5 *Secchi* berkisar 3,51–4,87 mg/L, dan di dasar berkisar 2,04–2,58 mg/L. Profil vertikal oksigen terlarut berkurang dengan bertambahnya kedalaman. Kedalaman yang aman untuk kehidupan ikan adalah 133 cm.

Parameter pendukung kualitas air dalam penelitian ini seperti suhu, kecerahan, kedalaman, pH dan karbondioksida terdapat perbedaan pada setiap stasiun. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian menunjukkan bahwa perairan Danau Pinang Dalam masih mendukung kehidupan organisme perairan.

Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai laju dekomposisi di perairan untuk mengetahui apakah proses dekomposisi mempengaruhi konsentrasi oksigen terlarut di perairan.

DAFTAR PUSTAKA

Boyd, C. E. 1979. Water Quality Management For Fish Pound Culture. Elsevier Scientific Publishing Company. New York. 482 p.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB Bogor. 259 hal (tidak diterbitkan).

Mujiati. 2006. *Pengaruh Kegiatan Keramba Jaring Apung Terhadap Eutrofikasi (Nitrogen dan Fosfor) Perairan Danau: Kajian Perikanan KJA Di danau Sentani Jayapura-Papua. UNSPECIFIED thesis, UNSPECIFIED.*

Salmin. 2000. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologis (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. Oseana, Volume XXX, Nomor 3, 2005: 21-26.

Wardoyo, S. T. H. 1981. Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan Training Analisa Dampak Lingkungan. PPLH-PS IPB. Bogor. 40 hal (tidak diterbitkan).